

# 东南大学考试卷(A卷)

课程名称 电机学(上) 考试学期 03-04-3 得分 \_\_\_\_\_

适用专业 电气工程及其自动化 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

## 一、选择填空题(15\*2) 30 分

1. 电机既可以作为电动机运行,也可以作为发电机运行。在下列描述中,\_\_\_\_表达的是电动机作用,\_\_\_\_表达的是发电机作用。

A: 导体切割磁力线产生感应电势; B: 在磁场中,载流导体受到电磁力作用;

C: 交变电流产生交变磁场; D: 恒定电流产生恒定磁场。

2. 有一无限长直导体中流入 10A 电流,放置于空气中,距导体 10mm 处某点的磁通密度 B 为\_\_\_\_\_ T (请计算);

若周围介质改为铁心材料,则该处的磁通密度 B 将\_\_\_\_\_。

A: 不变; B: 增大; C: 减小。

3. 一台变压器原设计的频率为 50Hz,现接于 60Hz 的电网上运行,额定电压数值不变,漏电感  $L_{1\sigma}$  将 \_\_\_\_\_,励磁电流  $I_m$  将\_\_\_\_\_。

A: 不变; B: 增大; C: 减小。

4. 三相变压器组不能接成 Y, y 运行的原因是\_\_\_\_\_。

A: 磁化电流中有较大的三次谐波电流; B: 主磁通中有较大的三次谐波磁通;

C: 三次谐波磁通在变压器铁心中不能流通; D: 其他原因。

5. 两台变压器并联运行,变压器 1 容量为 1000kVA、短路电压为 0.0532;变压器 2 容量为 500kVA、短路电压为 0.0568。当负载增大时变压器\_\_\_\_首先达到满载;不允许各变压器过载,则能带的最大负载是\_\_\_\_\_kVA。

A: 变压器 1; B: 变压器 2; C: 1468; D: 1437。

6. 自耦变压器的效率高于普通的双绕组变压器,原因是\_\_\_\_\_。

A: 存在电磁感应引起的电磁功率; B: 存在直接的电功率传导。

7. 交流电机感应电动势  $E = 4.44 f N k_N \Phi_m$ , 式中  $\Phi_m$  是\_\_\_\_\_。

A：每极磁通最大值； B：每极磁通有效值； C：一台电机总磁通量。

8. 设感应电势的基波分量的极对数为 3，极距为 12。则感应电势中的三次谐波分量的极对数为\_\_\_\_\_，极距为\_\_\_\_\_。

A：1； B：4； C：9； D：12。

9. 设基波旋转磁势的转速为 1000r/min，基波极对数为 3。则空间上三次谐波磁势的转速为 \_\_\_\_\_ r/min，其极对数为\_\_\_\_\_。

A：3000； B：333； C：1； D：9。

10. 设电机定子为双层绕组，极距为 12 槽，为同时削弱 5 次和 7 次谐波，绕组的节距应取\_\_\_\_\_槽。

A：8； B：9； C：10； D：11。

11. 在对称三相定子绕组中，通以电流  $i_a = -i_b$ ,  $i_c = 0$ 。问由此电流产生的合成磁势性质为\_\_\_\_\_，在有激磁的条件下，同步电动机\_\_\_\_\_。

A：脉动磁势； B：旋转磁势； C：能旋转； D：不能旋转。

12. 有两台同步电机，一台直径大而长度短即为扁圆形，另一台直径小而长度长即为瘦长形。从外形判断，则前者是 \_\_\_\_\_，后者是\_\_\_\_\_。

A：同步发电机； B：同步电动机； C：隐极同步机； D 凸极同步机。

13. 同步电机带对称三相负载，负载电流滞后于空载电势  $135^\circ$ ，保持端电压为额定值，此时同步电机处于\_\_\_\_\_ 状态。

A：发电机，过激；B：电动机，过激；C：发电机，欠激；D：电动机，欠激。

14. 在隐极同步电机参数中，电枢反应电抗  $x_a$  对应于 \_\_\_\_\_，定子绕组漏抗  $x_\sigma$  对应于\_\_\_\_\_。

A：定子绕组的漏磁场； B：定子电流产生的空气隙旋转磁场；

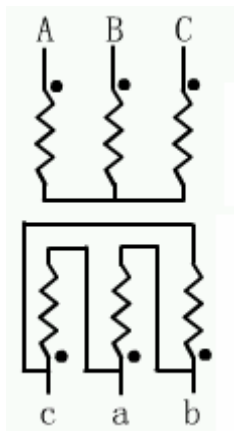
C：全部气隙旋转磁场； D：激磁产生的机械旋转磁场。

15. 三相四极交流电机，定子槽数  $Z=24$ ，单层绕组，节距  $y=5$ ，则其基波的节距因数为\_\_\_\_\_，5 次谐波的节距因数为\_\_\_\_\_。

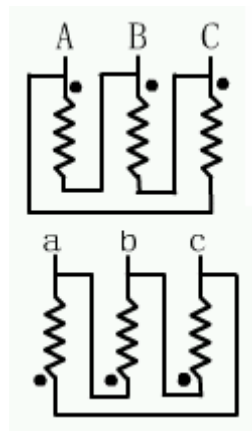
A：1； B：0.966； C：0.259； D：0.067。

二、分析题 (3\*10) 30 分

1. 结合给定的绕组连接方式，分别画出变压器的电动势相量图，标明连接组别。



(1)



(2)

2. 解释：在星形接法的绕组中如存在三次谐波相电势，但不存在三次谐波线电势。又问：若接成三角形接法，线电势中是否存在三次谐波电势。

3. 凸极同步发电机的参数为：绕组相电阻  $r_a$ ，直轴同步电抗  $x_d$ ，交轴同步电抗  $x_q$ ，输出端电压为额定值，负载电流为额定值且功率因数为 0.8 滞后。请画出计算空载电势的相量图，并写出作图的主要过程。

三、计算题 (2\*20) 40 分

1. 一台工频三相变压器，额定容量 320kVA，额定电压 6300/400V，Yd 形连接，试验数据如下表。

试验类型	线电压 V	线电流 A	总功率 W	备注
短路	284	29.3	5700	高压侧测量
空载	400	27.7	1450	低压侧测量

- (1) 作出变压器的近似等效电路，各参数用标么值表示；
- (2) 原方保持额定电压，次级侧接负载，负载电流为 0.8 倍额定电流，功率因数 0.8 滞后，用实用公式计算电压变化率；
- (3) 求 (2) 情况下的效率。

2. 一台 4 极交流电机，定子绕组为双层绕组，每极每相槽数  $q=3$ ，每元件匝数  $N_c=4$ ，线圈跨距 7 槽，在三相绕组中通以下列电流，

$$\begin{aligned}
 i_a &= 141 \sin 314t & i_a &= 141 \sin 314t \\
 (1) \ i_b &= 141 \sin 314t & (2) \ i_b &= -70.7 \sin(314t - 60^\circ) \\
 i_c &= 141 \sin 314t & i_c &= -122 \sin(314t + 30^\circ)
 \end{aligned}$$

分别求：产生的磁势的基波振幅，并说明相应的磁势性质。

